

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-165

(P2001-165A)

(43) 公開日 平成13年1月9日(2001.1.9)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード\* (参考)

A 2 4 D 3/16  
1/04

A 2 4 D 3/16  
1/04

4 B 0 4 5

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-175422

(22) 出願日 平成11年6月22日(1999.6.22)

(71) 出願人 597050886

株式会社東京バイオセラミックス研究所  
東京都中央区日本橋本町2-7-1 イト  
ーピア日本橋本町ビル

(72) 発明者 青木 秀希

茨城県稲敷郡茎崎町森の里35-1

(72) 発明者 青木 秀夫

埼玉県所沢市若松町1112-26

(72) 発明者 松田 健一郎

山口県宇部市西岐波区大沢西

(74) 代理人 100074675

弁理士 柳川 泰男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フィルター付きタバコ及びタバコ用フィルター

(57) 【要約】

【課題】 生体に対し安全で、かつ主流煙に含まれるタール分や重金属などの好ましくない成分を減少させたフィルター付きタバコを提供すること。また、主流煙に含まれるタール分や重金属などの好ましくない成分を吸着し、生体に対し安全なタバコ用フィルターを提供すること。

【解決手段】 体積平均粒子径が5～500 $\mu$ mの範囲にあり、かつ比表面積が5～120m<sup>2</sup>/gの範囲にある顆粒状の塩基性リン酸カルシウムが、内部に分散されてなるタバコ用フィルター、または、気孔率が30～90%の範囲にあり、かつ比表面積が5～120m<sup>2</sup>/gの範囲にある多孔質塩基性リン酸カルシウム成形体からなるタバコ用フィルター、及びこれを用いたタバコ。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 体積平均粒子径が $5 \sim 500 \mu\text{m}$ の範囲にあり、かつ比表面積が $5 \sim 120 \text{m}^2/\text{g}$ の範囲にある顆粒状の塩基性リン酸カルシウムが、内部に分散されてなるフィルターを用いたことを特徴とするフィルター付きタバコ。

【請求項2】 体積平均粒子径が $5 \sim 500 \mu\text{m}$ の範囲にあり、かつ比表面積が $5 \sim 120 \text{m}^2/\text{g}$ の範囲にある顆粒状の塩基性リン酸カルシウムが、内部に分散されてなることを特徴とするタバコ用フィルター。

【請求項3】 気孔率が $30 \sim 90\%$ の範囲にあり、かつ比表面積が $5 \sim 120 \text{m}^2/\text{g}$ の範囲にある多孔質塩基性リン酸カルシウム成形体からなるフィルターを用いたことを特徴とするフィルター付きタバコ。

【請求項4】 気孔率が $30 \sim 90\%$ の範囲にあり、かつ比表面積が $5 \sim 120 \text{m}^2/\text{g}$ の範囲にある多孔質塩基性リン酸カルシウム成形体からなることを特徴とするタバコ用フィルター。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主流煙に含まれるタール分や重金属などの好ましくない成分を減少させたフィルター付きタバコ、及びタバコの主流煙に含まれるタール分や重金属などの好ましくない成分を吸着するタバコ用フィルターに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】タバコはナス科植物の一つで、60種類以上が発見されている。乾燥させたタバコの葉を燃やして、その煙を吸入するのが喫煙である。このタバコの煙のガスの中には、液体あるいは固体の粒子が分散している。タバコの煙に含まれる特有の成分としては、ニコチンが知られている。ニコチンは肺で速やかに吸収され、血液によって体内をまわり、アドレナリンやノルアドレナリンなどの血液の糖を増やし、食欲を抑制する働きがあるといわれているカテコールアミンの分泌を促進するほか、交換神経系機能を高める効果がある。また、ニコチンは、アルツハイマー（痴呆症）、パーキンソン病（神経症）やジル・ドウ・ラ・トウレット症候群（神経症）等の予防に効果があるといわれている。

【0003】一方、タバコの煙の液体及び固体粒子の相には、人体に対し有害な物質も含まれている。例えば、液体粒子相には酢酸やフェノール、発癌性のあるベンツピレン、フルオラセンなどのタール分が、固体粒子相には微量ではあるが有害なカドニウム、鉛やニッケルなどの重金属が含まれており、これらの有害物質の人体への影響が日本衛生学会でも注目されている。

【0004】従って、タバコの喫煙は、有用性を有している反面、その煙に含まれる有害物質により、種々の癌、虚血性疾患、慢性気管支炎、肺気腫、胃や十二指腸潰瘍などの疾患のおそれがあるとして喫煙の弊害が問題

にされている。このような理由により、主流煙に含まれるタール分や重金属などの好ましくない成分を減少させることを目的として吸着剤を分散したタバコ用フィルターが検討されており、例えば、チャーコール（活性炭）が分散されたフィルター（チャーコールフィルター）が広く知られている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述のタバコ用フィルターに用いられる吸着剤は、生体に対して安全であることが必要とされ、かつタバコの味や香りを損なわず、主流煙を吸いにくくしないように少量の混合により、主流煙に含まれるタール分や重金属などの好ましくない成分を十分に減少させることができるものであることが望ましい。このような条件を満足する吸着剤として、生体材料としても用いられている塩基性リン酸カルシウムが知られており、「セラミックス」10[7]1975 461では、タバコ用フィルターへの応用が示唆されている。しかし、塩基性リン酸カルシウムを内部に分散させたタバコ用フィルターは実用化には至っていない。本発明者は、塩基性リン酸カルシウムを内部に分散させたタバコ用フィルターを試作したところ、塩基性リン酸カルシウムの体積平均粒子径が小さすぎると、フィルターから塩基性リン酸カルシウムが分離し易くなり、一方、塩基性リン酸カルシウムの比表面積が小さすぎると主流煙中のタール分や重金属などの好ましくない成分を十分に減少させることができないことを見出した。

【0006】従って、本発明の目的は、生体に対し安全で、かつ主流煙に含まれるタール分や重金属などの好ましくない成分を減少させたフィルター付きタバコを提供することにある。また、本発明は、主流煙に含まれるタール分や重金属などの好ましくない成分を吸着し、生体に対し安全なタバコ用フィルターを提供することもその目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、体積平均粒子径が $5 \sim 500 \mu\text{m}$ の範囲にあり、かつ比表面積が $5 \sim 120 \text{m}^2/\text{g}$ の範囲にある顆粒状の塩基性リン酸カルシウムが、内部に分散されてなるフィルターを用いたことを特徴とするフィルター付きタバコにある。

【0008】また、本発明は、体積平均粒子径が $5 \sim 500 \mu\text{m}$ の範囲にあり、かつ比表面積が $5 \sim 120 \text{m}^2/\text{g}$ の範囲にある顆粒状の塩基性リン酸カルシウムが内部に分散されてなることを特徴とするタバコ用フィルターにもある。

【0009】上記の体積平均粒子径は、 $20 \sim 300 \mu\text{m}$ の範囲にあることがより好ましく、 $50 \sim 200 \mu\text{m}$ の範囲にあることがさらに好ましい。また、上記顆粒状塩基性リン酸カルシウムの比表面積は $30 \sim 100 \text{m}^2/\text{g}$ の範囲にあることがより好ましく、 $50 \sim 100 \text{m}^2/\text{g}$ の範囲にあることがさらに好ましい。なお、上記

の顆粒状塩基性リン酸カルシウムの体積平均粒子径はレーザ回折法により、比表面積はBET法により測定した値である。

【0010】さらに、本発明は、気孔率が30～90%の範囲にあり、かつ比表面積が5～120m<sup>2</sup>/gの範囲にある多孔質塩基性リン酸カルシウム成形体からなるフィルターを用いたことを特徴とするフィルター付きタバコにもある。

【0011】また、本発明は、気孔率が30～90%の範囲にあり、かつ比表面積が5～120m<sup>2</sup>/gの範囲にある多孔質塩基性リン酸カルシウム成形体からなることを特徴とするタバコ用フィルターにもある。

【0012】上記多孔質塩基性リン酸カルシウム成形体の気孔率は、30～80%の範囲にあることがより好ましく、40～70%の範囲にあることがさらに好ましい。また、上記多孔質塩基性リン酸カルシウム成形体の比表面積は10～100m<sup>2</sup>/gの範囲にあることがより好ましい。なお、上記多孔質塩基性リン酸カルシウム成形体の気孔率は、かさ比重により、比表面積はBET法により測定した値である。

【0013】本発明のフィルター付きタバコは、喫煙者がフィルターを通った主流煙を喫煙するようにフィルターとタバコとを組み合わせる構成されているタバコを意味し、タバコ葉とフィルターとが一体的に巻紙に巻かれてなるタバコ（口付きタバコともいう）には限定されない。また、本発明のタバコ用フィルターは、タバコ葉と一体的に巻紙に巻かれるものに限定されるものではなく、タバコ用筒型パイプ（キセルなども含む）などに装填されるものであっても良い。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明のフィルター付きタバコ及びタバコ用フィルターに用いられる塩基性リン酸カルシウムとは、塩基（水酸基）を含んだリン酸カルシウムの中で、これは生体親和性並びに吸着力に優れた鉱物名ハイドロキシアパタイトのことである。その化学組成は、一般にCa<sub>10</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>6</sub>(OH)<sub>2</sub>で表される。本発明のフィルター付きタバコ及びタバコ用フィルターに用いられる塩基性リン酸カルシウムには、化学的に活性化されたカルシウム欠損型塩基性リン酸カルシウムCa<sub>10-x</sub>H<sub>x</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>6</sub>(OH)<sub>2</sub>（x=0.01～2）を用いることがより好ましい。カルシウム欠損型塩基性リン酸カルシウムは、カルシウムが欠損した部分に水素原子が置換しているものであり、無定型リン酸カルシウム（ACP amorphous calcium phosphate）とも呼ばれている。カルシウム欠損型塩基性リン酸カルシウムは、塩基性リン酸カルシウムの合成時にカルシウムを化学量論組成より不足にして、より低温度で、熟成時間を短縮することにより製造することができ、通常の塩基性リン酸カルシウムに比べて短時間で製造することができる。このカルシウム欠損型塩基性

リン酸カルシウムは、化学量論組成の塩基性リン酸カルシウムに比べて、比表面積は最大二倍程度大きいもので、タール分や重金属の吸着量も二倍程度大きくなる。

【0015】本発明の顆粒状塩基性リン酸カルシウムを内部に分散させたタバコ用フィルターは、一般的に用いられているタバコ用フィルターに顆粒状塩基性リン酸カルシウムを公知の方法を用いて分散させることにより製造することができる。顆粒状塩基性リン酸カルシウムは、フィルターに部分的に分散したものであっても、全体的に分散したものであっても良い。また、二個のタバコ用フィルターの間に顆粒状塩基性リン酸カルシウムを介在させて一個のフィルターとしたものであっても良い。顆粒状塩基性リン酸カルシウムを用いることにより、フィルター内部への分散が容易になり、一旦分散した顆粒状塩基性リン酸カルシウムもフィルターから分離しにくくなる。

【0016】顆粒状塩基性リン酸カルシウムの製造方法に特に制限はなく、公知の方法により製造することができる。例えば、100メッシュ（約200μm）以下の塩基性リン酸カルシウムの粉末に、適量の水ないし有機バインダーを加え、粉末の凝集と回転操作で造粒し、乾燥ないし加熱して、顆粒状塩基性リン酸カルシウムを製造することができる。

【0017】上記のタバコ用フィルターに、第三リン酸カルシウム、粘土、石膏、シリカ、アルミナ、マグネシア、ガラス、活性炭から選ばれた一種または二種以上の粉末あるいは顆粒を分散しても良い。これらの第三リン酸カルシウム、粘土、シリカ、アルミナ、マグネシア、カルシア、ガラス、石膏、は、塩基性リン酸カルシウムと組み合わせることにより、主流煙に含まれるタール分や重金属の吸着に相乗的な効果が得られる。さらに、塩基性リン酸カルシウムの吸着効果を補助するため及び香りに変化をもたせるためにゼオライトやトルマリンなどの無機化合物を少量添加しても良い。

【0018】本発明の多孔質塩基性リン酸カルシウム成形体からなるタバコ用フィルターの形状は、タバコの形状、フィルターが装填されるパイプの形状にあわせて自由に選択することができる。例えば、直径5mmの円筒状パイプに装填する場合には、フィルターの高さ（主流煙が通過する長さ）は、5～10mmの範囲内にあることが好ましい。

【0019】多孔質塩基性リン酸カルシウム成形体は、球状、繊維状、スポンジ状の空孔形成材を塩基性リン酸カルシウムスラリーと混合し、所定の形状に成形し乾燥して得た成形体を、空孔形成材の蒸発温度（300～1000℃）で焼成し、空孔形成材を蒸発させることにより製造することができる。空孔形成材の材質としては、カーボン、もしくはポリウレタン、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリエステル、ポリビニルアルコール、ポリアクリル酸、ポリ乳酸などの有機物が挙げられる。塩基

性リン酸カルシウムスラリーには、第三リン酸カルシウム、粘土、石膏、シリカ、アルミナ、マグネシア、ガラス、活性炭、ゼオライトやトルマリンなどの無機化合物を分散しても良い。

【0020】本発明のフィルター付きタバコは、上述したタバコ用フィルターとタバコの葉と一体的に巻紙を用いて巻き付けて、あるいは、上述したタバコ用フィルターをプラスチック製の筒状ケースの内部に装填したタバコ用パイプをタバコに取り付けて製造することができる。タバコ用パイプに用いられるプラスチック製の筒状

ケースには特に制限はなく、公知のものを使用することができる。

【0021】タバコの喫煙による副流煙の発生は、周囲のタバコを吸わない人（非喫煙者）への不快感を招くと同時に、副流煙によって非喫煙者の健康を損なうおそれがあることもある。このような副流煙の発生を少なくするために、本発明のタバコには、必要に応じて、タバコの葉及び巻紙に塩基性リン酸カルシウムさらに、第三リン酸カルシウム、粘土、シリカ、アルミナ、カルシア、マグネシア、ガラス、石膏から選ばれた一種または二種

以上の粉末を混合あるいは、表面に吸着させても良い。塩基性リン酸カルシウムのカルシウムに置換した水素原子は、280℃以上に加熱されると酸素と反応して水を離脱し、一部ピロリン酸カルシウム $\text{Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$ を生成する。この吸熱反応により副流煙中のタール分や重金属の吸着が促進される。

【0022】タバコの葉に、塩基性リン酸カルシウム、第三リン酸カルシウム、粘土、シリカ、アルミナ、カルシア、マグネシア、ガラス、石膏から選ばれた一種または二種以上の粉末を混合もしくは吸着させる方法に特に

は制限はない。例えば、機械的に混合してもタバコの葉の表面に噴霧コーティングしても良い。また、塩基性リン酸カルシウム粉末は、タバコの葉に混合する場合、タバコの葉に対して、0.1～50重量%の範囲で混合することが好ましく、0.1～20重量%の範囲で混合することがより好ましい。

【0023】巻紙に、塩基性リン酸カルシウム、第三リン酸カルシウム、粘土、シリカ、アルミナ、カルシア、マグネシア、ガラス、石膏から選ばれた一種または二種以上の粉末を混合もしくは吸着させる方法に特に

は制限はない。例えば、紙をすくときあるいは乾燥時に混合しても、巻紙の表面に噴霧コーティングしても良い。また、紙に含まれる塩基性リン酸カルシウムの量は、巻紙に対して、0.1～50重量%の範囲であることが好ましく、5～30重量%の範囲であることがより好まし

表1

タール分 (%)	カドミウム (ppm)	鉛 (ppm)	味・香り (人)
-------------	----------------	------------	-------------

い。

【0024】巻紙に塩基性リン酸カルシウムを含有した層を形成しても良い。巻紙に塩基性リン酸カルシウムを含有した層が形成する方法にも特に制限はなく、塩基性リン酸カルシウム粉末を分散した薄膜を貼り付けても、塩基性リン酸カルシウム粉末を表面にコーティングした薄膜を貼り付けても良い。薄膜に分散あるいはコーティングした塩基性リン酸カルシウム粉末は、タバコの燃焼を妨げないようにするために多孔質体を用いることが好ましい。

【0025】

【実施例】次に、実施例により本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれによって限定されるものではない。

【0026】[実施例1] 体積平均粒子径が $30\mu\text{m}$ 、比表面積が $80\text{m}^2/\text{g}$ の顆粒状塩基性リン酸カルシウムを全体的に混合したフィルターを装填したタバコ用パイプを、市販のタバコ（商品名：ピース、日本たばこ産業（株）製）に、タバコ用パイプを取り付けて、フィルター付きタバコを製造した。

【0027】[実施例2] 気孔率が70%、比表面積が $30\text{m}^2/\text{g}$ の多孔質塩基性リン酸カルシウム成形体を装填したタバコ用パイプを用いた以外は、実施例1と同様に市販のタバコに取り付けて、フィルター付きタバコを製造した。

【0028】[評価及び結果]

1) 実施例1及び2により製造したフィルター付きタバコを喫煙状態にして、主流煙を、真空ポンプで100%のエチルアルコール中に溶解させた。そして、アルコール中に溶解しているタール分についてはガスマススペクトル及びガスクロマトグラフィーを用いて、カドミウム及び鉛についてはICP発光分析法を用いて定量分析した。その結果を表1に示す。また、参考例として、市販のタバコ（商品名：ピース、日本たばこ産業（株）製）についても同様に測定した。なお、表中のタール分は、参考例の値を100とした時の値である。

【0029】2) 上記の実施例1で製造したフィルター付きタバコ、及び市販品のフィルター付きタバコを成人男女100人に喫煙してもらい、喫煙後に、市販のタバコと比較して味及び香りについて違いを感じたか否かを回答してもらった。表1に、市販品と比較して大きな違いを感じなかったと答えた人数を示す。

【0030】

【表1】

7		(5)		特開2001-165
				8
実施例1	50	痕跡を認めず	痕跡を認めず	80
実施例2	60	痕跡を認めず	痕跡を認めず	85
<hr/>				
参考例	100	0.01	0.01	

【0031】上記の結果から、実施例1及び2で製造したフィルター付きタバコは、主流煙中のタール分の発生量が減少していることが分かる。さらに、タール分の組成を分析した結果、分子量が大きいものほど減少の割合が大きいことが分かった。特に、発癌性のあるといわれ

10

【発明の効果】本発明のフィルター付きタバコは、味や香りをあまり変えることなくタール分及び重金属を減少させることができるので、喫煙者の健康を害する確率が低減する。さらに、本発明のフィルター付きタバコに用いられる塩基性リン酸カルシウムは、生体親和性に優れた材料であるので、これを喫煙者が吸い込んでも人体に悪影響を及ぼさない。また、本発明のタバコ用フィルターは、タバコの味や香りを変えることなく、主流煙中に含まれるタール分や重金属を吸着することができる。

【0032】

フロントページの続き

(72)発明者 丹羽 源男  
東京都豊島区南長崎2-22-8  
(72)発明者 川合 靖  
埼玉県川口市戸塚6-2-9

(72)発明者 杓野 尚  
千葉県市原市山木44-3  
(72)発明者 後藤 誠史  
山口県宇部市則貞2-6-28-5  
Fターム(参考) 4B045 AA45 BB02